

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Masahiro YAMAUCHI :
Serial No. NEW : **Attn: Application Branch**
Filed February 8, 2002 : **Attorney Docket No. 2002_0207A**
METHOD FOR SPRAY-COATING
AQUEOUS PAINT



#4

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

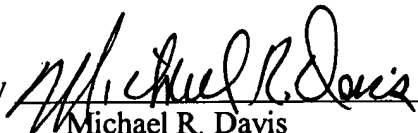
Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 034105/2001, filed February 9, 2001, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Masahiro YAMAUCHI

By 
Michael R. Davis
Registration No. 25,134
Attorney for Applicant

MRD/aeH
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
February 8, 2002

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

534138 (14)
Jc474 U.S. PTO
10/067844
02/08/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-034105

出 願 人

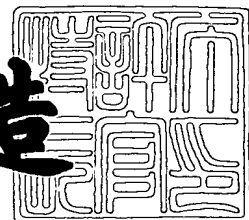
Applicant(s):

日本ペイント株式会社

2001年10月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3092832

【書類名】 特許願

【整理番号】 174788

【提出日】 平成13年 2月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B05D

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府寝屋川市池田中町 1 9 番 1 7 号 日本ペイント株式会社内

【氏名】 山内 正弘

【特許出願人】

【識別番号】 000230054

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区大淀北 2 丁目 1 番 2 号

【氏名又は名称】 日本ペイント株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 蓓

【選任した代理人】

【識別番号】 100088801

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 宗雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013074

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 水性塗料の塗装方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水性塗料をスプレー塗装するときに、塗装時の周囲温度と湿度の変動に逐次対応して、水性塗料の塗料温度を最適な範囲に調整することを特徴とする水性塗料の塗装方法であって、スプレー塗装に使用される塗装ガンの一部または全部を加温または冷却することにより、その中を通過する塗料温度を、スプレー塗装時の許容容積絶対湿度に対して適性な範囲となるように調整することを特徴とする水性塗料の塗装方法。

【請求項 2】 塗装ガンのガン先を加温または冷却することを特徴とする請求項 1 記載の水性塗料の塗装方法。

【請求項 3】 塗料温度 X が、許容容積絶対湿度 Y に対し、下式：

【数 1】

$$a X^2 + b X + c \leq Y \leq d X^2 + e X + f$$

（ここで、 Y は許容容積絶対湿度を表し、 X は水性塗料の最適な塗料温度を表し、 a 、 b 、 c 、 d 、 e および f はそれぞれ実験的に求められる係数であって、 X は 10 ～ 80 の間であり、 Y は 1 ～ 15 の間である。）

を満たす範囲に調整される請求項 1 または 2 記載の水性塗料の塗装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【用語の説明】

「許容容積絶対湿度」（単位： g/m^3 ）とは、特定の温度での飽和容積絶対湿度とその温度における絶対湿度との差をいい、ここで、飽和容積絶対湿度とは、単位体積の空気中に気体として最大限存在し得る水分の量をいう。

【0002】

【発明の属する技術分野】

本発明は、周囲条件（温度および湿度）の変動によって生じる塗装不良を回避するための水性塗料の塗装方法に関する。

【0003】

【従来の技術】

水性塗料は、溶媒が主に水から成ることから、溶剤系塗料に比べて塗装環境下での人体への危険性が低くかつ取り扱いが容易であることに加えて、塗装時に被塗物に付着しなかった塗料（オーバースプレー塗料）を水性溶媒で回収し、濾過・濃縮した後、塗料組成を再度調整して水性塗料として再利用（リサイクル）可能であることから、塗料廃棄物の低減および省資源化も達成できるという利点を有する。水性塗料は、このような利点に注目されて、近年、工業用塗装、例えば、自動車車体や家電製品などへの塗装に多用されている。

【0004】

水性塗料の塗装技術の一例としては、自動車車体などの塗装ラインで一般的に使用されるスプレー塗装が挙げられる。スプレー塗装は、一般に、塗装ガンから水性塗料を被塗物表面に向けて噴射させるものであり、均一な薄い塗膜が形成できることを特徴とする。

【0005】

水性塗料は、スプレー塗装されると、空気中で溶媒（例えば、水）を蒸発させながら被塗物に塗着し、ウェット塗膜を形成する。ウェット塗膜を乾燥あるいは焼き付けることで、乾燥塗膜が得られる。

【0006】

乾燥塗膜の外観は、スプレー塗装時およびセッティング時（塗装後、乾燥または焼付け工程に付されるまでの放置期間）に蒸発し得る塗料からの水の蒸発量と、ウェット塗膜の流動性（すなわち、粘度）に大きく左右される。また、水の蒸発量は、通常、水性塗料の塗装雰囲気（温度と湿度）に依存する。

例えば、塗装時の温度が低くかつ湿度が高いと、水性塗料からの水の蒸発が困難となり、被塗物上に塗着したウェット塗膜の粘度が低下して流動性が高まるため、得られる乾燥塗膜に「タレ」が生じる。あるいは、塗装時の温度が高くかつ湿度が低過ぎると、水性塗料からの水の蒸発が激しく、そのためウェット塗膜の粘度が増加して流動性が悪くなることから、結果として乾燥塗膜に「肌不良」が生じる。

【0007】

ここで、ウェット塗膜の粘度は、水性塗料の不揮発分濃度（以下、NVと略す）が高い程高くなることが知られており、他方、ウェット塗膜のNVは、塗装時の水性塗料からの水分蒸発程度によって規制されることが知られている。

そのため、タレや肌不良等の塗装不良を発生させないためには、塗装雰囲気（温度と湿度）の変化に対応して、水性塗料からの水の蒸発量を調整することにより間接的に、あるいは水性塗料のNVを調整することによって直接、ウェット塗膜の粘度を制御しなければならない。

水性塗料の塗装雰囲気は、一般には周囲温度15～35℃および相対湿度60～90%の範囲に空調されているが、実際には、これら温度や湿度は、季節や塗装時間帯（朝、昼、夜、深夜など）によって刻々と変動し得るため、リアルタイムで塗料のNVを最適化することは非常に困難であり、また煩雑な手間がかかる。さらには、NVが最適化された水性塗料を使用するためには、水の蒸発量を調整するために、塗装雰囲気を常に一定に保たなければならないことから、スプレー塗装機に導入されて塗装されるまでの間を包囲する高価な恒温恒湿設備が必要である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、高価で煩雑な作業を伴わずに、塗装雰囲気（温度および湿度）の変動に適応して水性塗料中のNVを調整し、水の蒸発量を調整することによって、タレや肌不良などの塗装不良のない良好な塗膜外観を得ることができる水性塗料の塗装方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、塗料粘度と塗料中の不揮発分濃度（NV）との関係を検討した結果、スプレー塗装時の水性塗料のNV（ NV_1 ）と、1分間のセッティング後のウェット塗膜のNV（ NV_2 ）との差 ΔNV （すなわち、 $NV_2 - NV_1$ ）が3～8%となるように、スプレー塗装時の水性塗料の温度（塗料温度）を調整することで、良好な塗膜外観を得ることを見出した。

一方、ウェット塗膜に関する NV_2 は、周囲温度と湿度の変化に伴って変化す

る（例えば、低温多湿条件下に比べて、高温低湿条件下ではウェット塗膜の乾燥が促進されるため NV_2 がより高くなる）ことから、その結果として ΔNV も変動する。これに対し、本発明者らは、周囲温度および湿度から算出される許容容積絶対湿度という概念を導入して塗料温度を調節することによって、 ΔNV を上記の好ましい範囲内に調節できることも見出した。許容容積絶対湿度の導入により、上述の問題点に係る要因を、従来の 2 つ（温度と湿度）から 1 つに減らすこともできた。

すなわち、本発明は、水性塗料をスプレー塗装するときに、塗装時の周囲温度と湿度の変動に逐次対応して、水性塗料の塗料温度を最適な範囲に調整することを特徴とする水性塗料の塗装方法であって、スプレー塗装に使用される塗装ガンの一部または全部、特に好ましくはガン先を、加温または冷却して、その中を通過する塗料温度を、スプレー塗装時の許容容積絶対湿度に対して適性な範囲となるように調整することを特徴とする水性塗料の塗装方法を提供する。特に、本発明は、塗料温度 X が、許容容積絶対湿度 Y に対し、下式：

【数 2】

$$aX^2 + bX + c \leq Y \leq dX^2 + eX + f$$

（ここで、 Y は許容容積絶対湿度を表し、 X は水性塗料の最適な塗料温度を表し、 a 、 b 、 c 、 d 、 e および f はそれぞれ実験的に求められる係数であって、 X は 10～80 の間であり、 Y は 1～15 の間である。）

を満たす範囲に調整されることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明は、基本的に、スプレー塗装するときに塗料温度を調整することを特徴とする。

ここで、スプレー塗装する「とき」とは、実際に水性塗料をスプレー塗装する直前を意味し、場合により、水性塗料をスプレー塗装のための装置に導入する前なども包含する。また、「塗料温度」とは、実際に塗装ガンより噴出されてスプレー塗装されるときの水性塗料の温度をいう。

【0011】

本発明の方法では、水性塗料をスプレー塗装する時の周囲温度と湿度の変動に逐次対応して、水性塗料の塗料温度の調整を行なう。そのため、スプレー塗装を行なうときには、最初にその周囲の温度（℃）と相対湿度（％）をそれぞれ測定する。周囲温度と相対湿度の測定方法はいずれも、当該分野で通常使用されている方法であってよく、大概是温湿度検出器を用いる。

測定された周囲の温度と、その温度における溶媒（例えば、水）の飽和蒸気圧から、飽和容積絶対湿度（ g/m^3 ）を求めることができ、次いでこの飽和容積絶対湿度と、測定温度での絶対湿度との差から、許容容積絶対湿度 Y （ g/m^3 ）を求めることができる。

【0012】

本発明は、具体的には、こうして求められる許容容積絶対湿度 Y に対して、適性な範囲となるように水性塗料の塗料温度 X を調整する。より詳しくは、塗料温度 X は、許容容積絶対湿度 Y に対し、下式：

【数3】

$$aX^2 + bX + c \leq Y \leq dX^2 + eX + f$$

（ここで、 Y は許容容積絶対湿度を表し、 X は水性塗料の最適な塗料温度を表し、 a 、 b 、 c 、 d 、 e および f はそれぞれ実験的に求められる係数であって、 X は $10 \sim 80$ （℃）、特に好ましくは $20 \sim 60$ （℃）の間であり、 Y は $1 \sim 15$ の間である。）

を満たす範囲に調整される。ここで、 a 、 b 、 c 、 d 、 e および f はそれぞれ実験的に求められる係数である。

例えば、水性塗料としてディスパージョン型水性塗料を用いた場合、 $a = 0.0044$ 、 $b = -0.4875$ 、 $c = 15$ 、 $d = 0.0053$ 、 $e = -0.533$ および $f = 19.8$ とすることで、適宜算出される許容容積絶対湿度 Y に対する好適な温度 X を決定することができる。

【0013】

より具体的には、本発明において規定する、許容容積絶対湿度に対して好適な塗料温度範囲としては、例えば、上記のディスパージョン型水性塗料では、図1

に示す温度—許容容積絶対湿度の関係を示すグラフ中、斜線で示される部分に相当する（a、b、c、d、e および f は、前記と同様に実験的に求められる係数である）。

【 0 0 1 4 】

本発明では、水性塗料をこのような塗料温度に調整することによって、スプレー塗装されて被塗物にウェット塗膜が形成されるまでの間の水分の蒸発量が、季節や塗装時間帯等によって塗装条件（塗装雰囲気下の温度および湿度）が変動しても常に最適な値に維持できる。その結果、タレや肌不良のような塗装不良の発生を効率良く回避することができ、良好な塗膜外観が得られるという利点を有する。

【 0 0 1 5 】

塗料温度の調整は、スプレー塗装するまでの塗料貯留槽や塗料供給槽を恒温状態にすることによっても達成できるが、この場合、温度調整のための設備の規模が大きくなり、またその維持に煩雑な手間やコストがかかり、更には塗料全体の温度を調節しなければならないことから、塗料に係る熱負荷が大きくなり、場合によっては塗料が変質してしまうため、好ましくない。また、塗装環境が大きく変動した場合、塗料貯留槽や塗料供給槽の塗料全体の温度は、すぐに調節できない。

本発明では、スプレー塗装に使用されるガン先、ガン先までの導入管等のような塗装ガンの一部または全部、特に好ましくはガン先のみを、加温または冷却することによって塗料温度を調整できることから、塗料への熱負荷が小さくて済み、かつ省エネルギー化も達成できる。また、ガン先のみ温度調節であれば、塗装環境の変動に対してリアルタイムで対応できる。

【 0 0 1 6 】

水性塗料が供給される塗装ガンの一部または全部（特に好ましくはガン先）を加温または冷却する手段としては、該当部の周囲にサーモスタットなどの公知の温度調節器を装備した加熱ジャケットやクーラーを配置したり、あるいは恒温水槽などからの温度制御された温水や加熱空気を、該当部周囲に配置した熱伝導性に優れた管を通じて供給することなど、通常知られた加熱手段がいずれも使用で

きる。

【0017】

【実施例】

実施例 1 ～ 6 および比較例 1 ～ 3

本実施例および比較例で使用した水性塗料、塗装機および被塗物などを以下にまとめる。

水性塗料：オーデリサイクル F-2000 TMS ブラック（日本ペイント社製）

スプレー塗装機：ワイダー 88（アネスト岩田社製）

被塗物：0.8 mm 鋼板（SPCC-SD 未処理板）

【0018】

実施例 1 ～ 6 では、最初に、塗装する直前の塗装雰囲気（周囲温度および相対湿度）をそれぞれ通常知られた温湿度検出器を用いて測定し、それらに対応する許容容積絶対湿度 Y を求め、更にその許容容積絶対湿度 Y に好適な塗料温度 X を前記式より求めた。そして、本発明の特徴を最大限に活用するため、すなわち変動し得る塗装雰囲気に逐次対応して、塗装直前により短い時間で塗装ガンの該当部に供給された水性塗料を最適な塗料温度範囲に調節するために、温度・湿度検出器からの情報をコンピューターに入力し、上記式から最適な塗料温度を算出して、更にコンピューター制御によって塗装ガンの一部または全部をその温度に設定し、水性塗料の塗料温度がこの最適塗料温度範囲に達した時点でスプレー塗装を行なった。ただし、実測した水性塗料の塗料温度がこの最適塗料温度範囲にある場合には、加温も冷却も行わずに、そのままの塗装雰囲気でスプレー塗装を行なった。

他方、比較例 1 ～ 3 では、塗装雰囲気（周囲温度および相対湿度）から求められ得た最適な塗料温度範囲から外れた温度に塗料温度をそれぞれ調整したこと以外は実施例 1 ～ 6 と同様に塗装を行なった。

【0019】

表 1 には、測定された塗装雰囲気（周囲温度および相対湿度）、およびそれらから計算される許容容積絶対湿度をそれぞれ表 1 に示す。スプレー塗装された被塗物上の塗膜外観は、60℃において20分間乾燥した後、目視により評価した

(○：塗装不良無し、×：塗装不良有り)。

評価結果をそれぞれ、表1にまとめる。

また、上記実施例1～6と比較例1～3での許容容積絶対湿度とその時の塗料温度の値を図1中に示す。

【表1】

表 1

塗装条件		実施例						比較例		
		1	2	3	4	5	6	1	2	3
塗 装 雰 囲 気	周囲温度(℃)	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	相対湿度(%)	70	57	88	70	90	70	88	57	57
許容容積絶対湿度 (g/m ³)		7.0	9.8	2.8	7.0	2.6	7.0	2.8	9.8	9.8
水性塗料の塗料 温度(℃)		20	20	40	40	60	60	25	40	60
塗膜外観		○	○	○	○	○	○	× ¹	× ²	× ²

注) ×¹：タレが観察された。

×²：肌不良が観察された。

【0020】

表1の結果より、水性塗料を、許容容積絶対湿度に対して最適な塗料温度範囲内に加温してスプレー塗装した場合には、いずれも良好な塗膜外観の乾燥塗膜が得られたが（実施例1～6）、最適な温度範囲外の温度に設定された比較例1～3では、乾燥塗膜にタレや肌不良などの塗装不良が観察された。

【0021】

【発明の効果】

本発明によれば、塗装時に変動し得る周囲環境条件である温度と湿度という2

つの要因を、それらに対応する許容容積絶対湿度の適用によって一つに減らすことができた。さらに、本発明の方法によれば、煩雑な水性塗料の粘度および不揮発分濃度（NV）の調整を実際に行なうことなく、塗装雰囲気による溶媒（例えば、水）の蒸発量の変動を無くすことができ、それによって、塗膜外観不良の発生を効率良く回避できる。

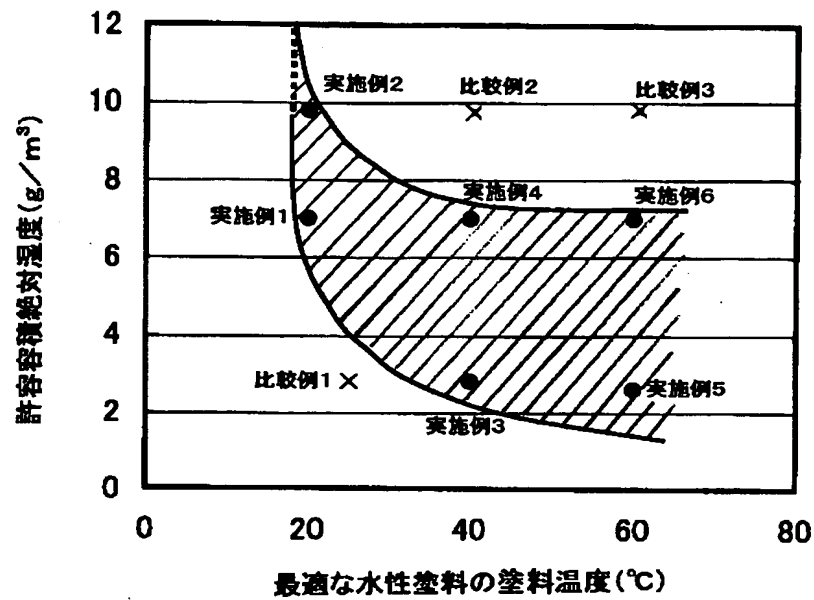
本発明の方法は、塗料温度を、塗装する直前、例えば塗装ガンのガン先のみの加温または冷却により調整できることから、省エネルギー化が達成されるのみならず、水性塗料への熱負荷も小さくでき、さらには環境条件の変動に対してリアルタイムで対応ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 塗装雰囲気下の温度および湿度から求められる許容容積絶対湿度に対して、好適な塗料温度範囲を表すグラフである。

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タレや肌不良などの塗装不良を発生せず、良好な塗膜外観を得るために、塗装時の温度および湿度の変動に逐次対応して水性塗料の不揮発分濃度を調整することができる水性塗料の塗装方法を提供すること。

【解決手段】 水性塗料をスプレー塗装する前に、塗装時の周囲温度と湿度の変動に逐次対応して、塗料温度を最適な範囲に調整することを特徴とする水性塗料の塗装方法であって、スプレー塗装に使用される塗装ガンの一部または全部を加熱または冷却して、その中を通過する塗料温度を、スプレー塗装時の許容容積絶対湿度に対して適性な範囲となるように調整することを特徴とする水性塗料の塗装方法。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000230054]

1. 変更年月日 1990年 8月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号

氏 名 日本ペイント株式会社